

**Funktionsänderungen bei bestimmten zirkadianen
Rhythmusverschiebungen – Ergebnisse der
Selbstbeurteilungen**

Josef Friedrich Dirr

1970



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552314_0053

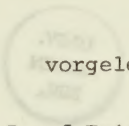
DISSERTATIONS— UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Aus der Abteilung für Psychiatrische Neurophysiologie
und EEG-Diagnostik (Prof. Dr. J. Kugler) der
Psychiatrischen Klinik (Prof. Dr. H. Hippus) der
Universität München

Funktionsänderungen bei bestimmten zirkadianen Rhyth-
musverschiebungen - Ergebnisse der Selbstbeurteilungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von

Josef Friedrich Dirr

aus

Neumünster

Jahr

1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter : Prof.Dr. J. Kugler

Mitberichterstatter : Prof.Dr. H. Hippius

Dekan : Prof.Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 14. 3. 1978



Aus der Abteilung für Psychiatrische Neurophysiologie
und EEG-Diagnostik (Prof. Dr. J. Kugler) der
Psychiatrischen Klinik (Prof. Dr. H. Hippus) der
Universität München

Funktionsänderungen bei bestimmten zirkadianen Rhyth-
musverschiebungen - Ergebnisse der Selbstbeurteilungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Josef Friedrich Dirr

aus

Neumünster

Jahr

1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter : Prof.Dr. J. Kugler

Mitberichterstatter : Prof.Dr. H. Hippus

Dekan : Prof.Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 14.3.1978

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Problem	1
2. Methode	3
3. Material	9
4. Ergebnisse	10
A. Ärztliche Routineuntersuchung vor dem Einschleusen	10
B. Beobachtungen während des Bunkerauf- enthalts	11
a) Ergebnisse der systematischen Be- fundkontrollen	11
b) Selbstbeurteilungsbögen	11
c) vegetative Symptomliste	21
d) Reaktionszeitmessung	29
C. Subjektives Befinden nach dem Ausschleusen	30
5. Diskussion	32
6. Zusammenfassung	39
7. Anhang: Beispiel des Selbstbeurteilungsbö- gens und der vegetativen Symptomliste	40
8. Literaturhinweise	54

1. Problem

Beim Bunker-Belegungsversuch des Warnamtes 7 in der Zeit vom 7. - 14.10.1974 sollten die Auswirkungen einer Umstellung der zirkadianen Wach-Schlaf-Rhythmik von 24 auf 18 Stunden untersucht werden. Beobachtungen über Einflüsse der Zeitverschiebung bei Transatlantikflügen (Burger 74, Gerritzen 69 und 74, Hauty und Adams 66, Klein 70, Kugler 73, Laverne 70, Ullner 76), bei Nachtarbeit (Knauth und Rutenfranz 72, Menzel 62, Rutenfranz 76) und in Bunkerexperimenten (Aschoff 63 und 70, Aschoff und Wever 62, Schunk 65) ließen erwarten, daß eine solche Verkürzung der zirkadianen Rhythmik zu Änderungen der vegetativen Funktionen und der psychophysischen Leistungsfähigkeit führen würde.

Ärztliche Routineuntersuchungen sämtlicher 185 Teilnehmer vor dem Einschleusen sowie eine zuvor angeordnete amtsärztliche Kontrolle dienten der Erfassung körperlicher Eignungsmängel. Personen, für die das Risiko eventuell auftretender Gesundheitsstörungen oder einer Infektionsquelle bestand, sollten auf diese Weise erkannt und ausgeschlossen werden.

Die Anwesenheit eines Ärzteteams (Dr. Langer, Dr. Laub, Dr. Tappert und Prof. Kugler) hatte zum Ziel, die ärztliche Betreuung während des Bunker-Belegungsversuches für den Fall unvermutet auftretender Gesundheitsstörungen zu gewährleisten.

Systematische Kontrollen einer begrenzten Anzahl repräsentativer Versuchspersonen sollten es ermöglichen, Leistungsschwankungen durch Registrierung ausgewählter Meßgrößen objektiv zu erfassen und anhand der zeit-

lichen Ablauffolge festzustellen, ob die Arbeitsfähigkeit der Personen durch die Lebensbedingungen im Bunker beeinträchtigt wird.

Die Untersuchungen mußten auf das Erheben registrierbarer Befunde mit einfachen Geräten beschränkt werden, da die Raumverhältnisse keinen größeren technischen Aufwand gestatteten.

Die Bewertung von Selbsteinschätzungs-Skalen diene dem quantitativen Erfassen des subjektiven Befindens während des Versuches.

Ferner sollte anhand von Fragebögen untersucht werden, ob die erneute Anpassung an die normalen Lebensverhältnisse besondere Beschwerden körperlicher oder psychischer Art verursacht.

2. Methode

Die ärztliche Untersuchung der Teilnehmer vor dem Einschleusen erfolgte am 7.10.1974 in der Zeit von 14 - 22 Uhr. Dabei wurden frühere Erkrankungen registriert und derzeit bestehende Beschwerden erfaßt, sowie Mundhöhle und Rachen inspiziert. Ferner wurden Alter, Körpergröße, Körpergewicht, Pulsfrequenz, Blutdruck, Vitalkapazität und die Reaktionszeit festgestellt.

Aus zeitlichen Gründen waren ausführlichere Untersuchungen nicht möglich.

Die Teilnehmer wurden in drei Gruppen eingeteilt, von denen sich je 12 Personen in den jeweiligen Freischichten einer Kontrolle der oben angegebenen Meßgrößen zu unterziehen hatten.

Durch die zeitliche Ablauffolge von je sechs Stunden Arbeit, Freizeit und Schlaf erfolgte zwangsläufig eine Umstellung der Aktivitätsrhythmik von 24 auf 18 Stunden. (Abb. 1)

Die drei Gruppen gingen dabei nach folgendem Schema vor:

Datum	8.10.				9.10.			
Uhrzeit	4	10	16	22	4	10	16	22
Gr. 1								
Gr. 2								
Gr. 3								

Abb. 1: Schema des Ablaufs von Arbeit-, Freizeit- und Schlafschichten der drei Gruppen während des Bunkeraufenthaltes.



Gruppe 1 begann mit einer Freischicht. Während dieser Zeit erfolgte die erste Messung. Am 8.10. folgte morgens um 4 Uhr die erste Schlafphase, im Anschluß daran um 10 Uhr die erste Arbeitsphase. Der Verkürzung der zirkadianen Schlaf-Wach-Rhythmik ging also eine Verlängerung der Aktivitätsperiode um sechs Stunden voraus.

Bei Gruppe 2 war der Ablauf der zirkadianen Rhythmik am stärksten gestört. Sie begann mit Arbeit und um vier Uhr am 8.10. folgte die Freischicht mit der ersten Messung. Ihre Aktivitätsphase wurde also um 12 Stunden verlängert, ehe sie um 10 Uhr vormittags am 8.10. zum ersten Mal schlafen konnte.

Bei Gruppe 3 war der Ablauf der normalen zirkadianen Periodik am wenigsten gestört. Sie begann am 7.10. um 22 Uhr mit einem auf sechs Stunden verkürzten Schlaf. Die ersten Messungen erfolgten am 8.10. in der auf die Arbeitsphase folgenden Freizeit um 10 Uhr.

Alle Teilnehmer hatten in der Freizeit Selbstbeurteilungsbögen über ihr subjektives Befinden auszufüllen. Dabei waren konträre Begriffspaare aufgeführt, die Besonderheiten des Empfindens bezeichneten. Die Zuordnung von Zahlenwerten gestattete eine quantitative Aussage über die einzelnen Parameter und damit eine Klassifizierung. (Siehe Anhang).

Die konträren Begriffspaare des Selbstbeurteilungsbogens lassen sich zu sinnverwandten Wortgruppen zusammenfassen:

- A. Passiv/aktiv, lustlos/unternehmungslustig, träge/tatendurstig, energielos/energievoll, kraftlos/kraftvoll, müde/frisch, schläfrig/wach, sprunghaft/beständig, lebhaft/zaghaft.
- B. Verletzlich/unempfindlich, empfindsam/unempfindlich, kribbelig/abgestumpft, aufgeregt/gelassen, erregt/beruhigt, nervös/ausgeglichen, unruhig/ruhig, unbeherrscht/beherrscht, jähzornig/besonnen, gerecht/ungerecht, sicher/unsicher, misstrauisch/offenherzig, sachlich/gefühlbetont, gutmütig/bösartig, ängstlich/mutig, eitel/nachlässig, mürrisch/heiter, schweigsam/mitteilsam, unvorsichtig/vorsichtig, abweisend/hilfsbereit, rechthaberisch/bescheiden, aggressiv/bescheiden, verkrampft/gelockert, gehetzt/gemütlich, gespannt/gelöst, einfallslos/einfallsreich.

Gruppe A dient dabei der Einschätzung des Aktivitätsniveaus, während Gruppe B mehr die sozialen Eigenschaften zum Ausdruck bringt.

Exemplarisch wurden von jeder Gruppe mehrere Begriffspaare auf die zeitlichen Schwankungen der ihnen zugeordneten Zahlenwerte untersucht. (Abb. 2 - 7)

Die 82 Fragen nach vegetativen Beschwerden lassen sich in 10 Subskalen zusammenfassen. Die einzelnen Subskalen setzen sich folgendermaßen zusammen:

Subskala 1: Zentraler Kreislauf

Schnellerschlagen des Herzens, Herzklopfen, Schwere des Kopfes, Gleichgewichtsstörungen, Herzstolpern, Schwachwerden der Knie, Druck in den Augen, Druck oder Sausen in den Ohren, Herzjagen, Schwindelgefühl, Herzstocken, Kopfschmerzen, Seitenstiche.

Subskala 2: Atmung

Stockung der Atmung, Gefühl, keine Luft zu bekommen, Beschleunigung der Atmung, Atembeschwerden.

Subskala 3: Peripherer Kreislauf

Kribbeln oder Brennen in den Händen oder Füßen, Gefühl, daß Lippen oder Mund betäubt sind, Einschlafen von Händen oder Füßen, Taubheitsgefühl in Händen oder Füßen.

Subskala 4: Muskelsystem

Steifheit des Nackens, unkontrolliertes Zucken einzelner Körperteile, gestörter Bewegungsablauf, Gefühl der Nackensteifheit, Gefühl der Muskelschwäche, Zucken eines Augenlides, Bewegungsdrang, Gefühl erhöhter Muskelspannung, Hände zittern, Anspannung, wie zum Verkrampfen des Körpers, allgemeine Zitterigkeit, Rückenschmerzen, Glieder- oder Gelenkschmerzen, Beklemmung in der Brust, Nackenschmerzen.

Subskala 5: Gastro-intestinaler Trakt

Sodbrennen oder saures Aufstoßen, flaues Gefühl im Magen, Harndrang, erhöhter Speichelfluß, Durchfall, Druckgefühl im Magen, Schluckauf, Zusammenziehen des Magens,

Durstgefühl, Bauchschmerzen, Stuhldrang, Gefühl, daß der Magen sich umdreht, Gefühl, als ob man sich übergeben möchte, Verstopfung, Mundtrockenheit, Beklemmungsgefühl in der Magengegend, eigenartiges Gefühl im Magen, Magenkrämpfe, Würge- oder Kloßgefühl im Hals.

Subskala 6: Haut

Auftreten von Hautflecken, Verfärbung der Haut, Juckreiz.

Subskala 7: Thermoregulation (Vasodilatation)

Schwitzen an den Innenhandflächen, heiße oder rote Ohren, Rötung der Haut, allgemeines Hitzegefühl, Gefühl der inneren Wärme, Schweißausbrüche, Hitzegefühl im Gesicht, Schwitzen am ganzen Körper, feuchte Hände, aufsteigende Hitze, heiße Hände oder Füße, Hitze wallungen, Schwitzen auf der Stirn.

Subskala 8: Thermoregulation (Vasokonstriktion)

Frösteln, kalte Hände oder Füße, allgemeines Kältegefühl, Gänsehaut, Gefühl des Frierens, Blässe der Haut, kalte Nase.

Subskala 9: Allgemeines

Allgemeine körperliche Erregung, allgemeines körperliches Unwohlsein, allgemeines körperliches Schwächegefühl, Gefühl der Schwere der Augenlider.

Subskala 10: Gesamtheit aller Items

Subskala 1, Subskala 2, Subskala 3, ... Subskala 9

Subskala 6 und 9 wurden wegen unzuverlässiger Werte bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Die Zuordnung von Zahlenwerten ermöglichte eine Aussage über den Umfang der Beschwerden.

3. Material

Zur Auswertung steht uns folgendes Material zur Verfügung:

- Protokolle mit den Meßwerten von 185 Personen vor dem Einschleusen
- Protokolle von den systematischen Kontrollen ausgewählter Meßgrößen während des Bunkeraufenthaltes von 36 Personen
- Selbstbeurteilungsbögen und vegetative Symptomlisten von 82 Personen (Gruppe 1: 29 Personen, Gruppe 2: 27 Personen, Gruppe 3: 26 Personen. Auswahlkriterium war die Vollständigkeit der Erhebungsbögen)
- 65 Fragebögen mit Angaben zum Befinden nach dem Ausschleusen

4. Ergebnisse

A. Beobachtungen bei der ärztlichen Untersuchung vor dem Einschleusen

Körperliche oder psychische Beschwerden bestanden nicht.

Lokale Infektionen im Mund- bzw. Rachenraum konnten ebenfalls nicht festgestellt werden.

Das durchschnittliche Alter der Versuchsteilnehmer betrug 27 Jahre (Minimum 18 Jahre, Maximum 54 Jahre).

Körpergewicht und Körpergröße entsprachen der statistischen Normalverteilung.

Die Pulsfrequenzen bewegten sich im physiologischen Rahmen. Auffallende Rhythmusstörungen waren nicht feststellbar.

Die Blutdruckwerte zeigten eine große Streuung innerhalb der physiologischen Grenzen, lagen aber bei 20 % der Personen an der oberen Norm.

Bei den Vitalkapazitäten konnte trotz großer individueller Unterschiede keine pathologische Einschränkung festgestellt werden.

Es bestand also keine Veranlassung, eine Person wegen körperlicher oder geistiger Eignungsmängel bzw. irgendwelcher Beschwerden von der Versuchsteilnahme auszuschließen.

B. Beobachtungen während des Bunkeraufenthaltes

a) Ergebnisse der systematischen Befundkontrollen

Bei den ausgewählten Versuchspersonen waren bei den systematischen Kontrollen der physiologischen Parameter Pulsfrequenz und Blutdruck in den entsprechenden Freizeiten keine signifikanten Schwankungen zu beobachten.

b) Die Auswertung der Selbstbeurteilungsbögen lieferte folgende Ergebnisse:

Item: Passiv - Aktiv

Zyklus	1	2	3	4
Gr. 1	-0.826	-1.565	-1.521	-1.347
Gr. 2	0.556	-1.222	-1.407	-1.222
Gr. 3	-0.5	0.269	-0.371	-1.038

Zyklus	5	6	7	8
Gr. 1	-1.304	-1.739	-1.434	-1.826
Gr. 2	-1.111	-1.333	-1.407	
Gr. 3	-1.308	-0.423	-1.692	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Mittelwerten des Items pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5
	-0.257	-0.839	-1.099	-1.202	-1.241
	6	7			
	-1.165	-1.511			

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: -1.25 Gr. 2: -1.02 Gr. 3: -1.328

Gesamtmittelwert: - 1.202

passiv

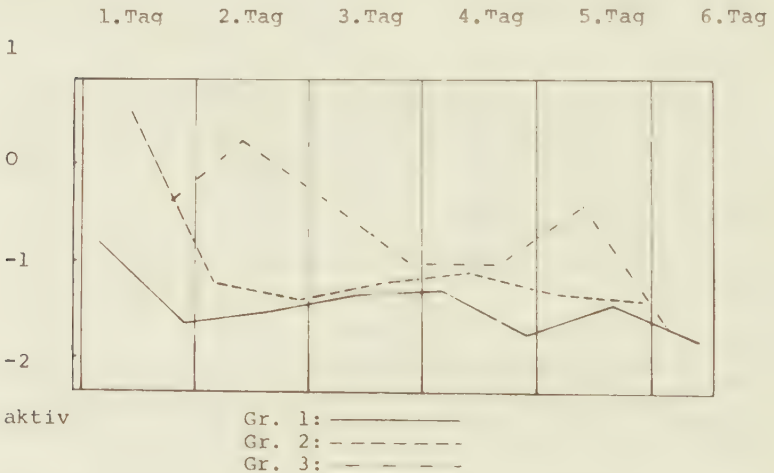


Abb. 2: Selbstbeurteilung der Aktivität der drei Gruppen während des Bunkeraufenthaltes. Positive Zahlenwerte entsprechen dabei einem mehr passiven, zunehmende negative Werte einem aktiven Verhalten.

Item: Energieelos - Energievoll

Zyklus	1	2	3	4
Gr. 1	0.043	-1.478	-1.043	-0.435
Gr. 2	0.148	-1.148	-1.37	-0.778
Gr. 3	-1.115	-0.038	-0.115	-0.462

Zyklus	5	6	7	8
Gr. 1	-1.174	-1.304	-1.217	-1.0
Gr. 2	-0.963	-0.926	-1.256	
Gr. 3	-0.885	-0.115	-1.115	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Mittelwerten des Items pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

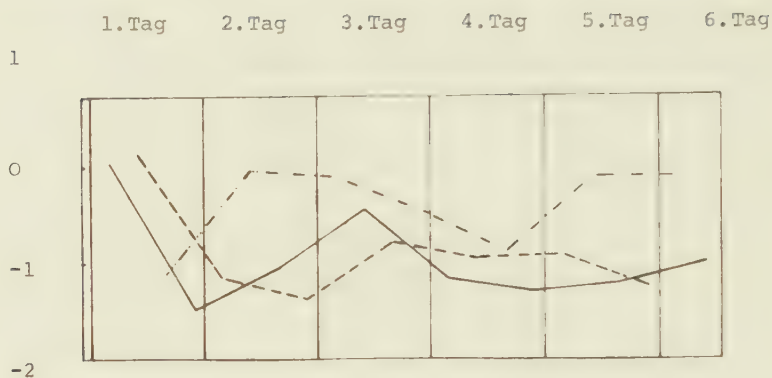
Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	-0.308	-0.888	-0.843	-0.558	-1.007	-0.782	-1.196

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: -0.951 Gr. 2: -0.742 Gr. 3: -0.549

Gesamtmittelwert: - 0.757

energielos



energievoll

Gr. 1: — Gr. 2: - - - Gr. 3: - . -

Abb. 3: Ergebnis der Beurteilung der eigenen Energiemenge der drei Gruppen während des Versuches. Zunehmende negative Werte entsprechen hierbei einer Energiezunahme.

Item: Müde - Frisch

Zyklus	1	2	3	4
Gr. 1	1.304	-0.217	-0.174	0.174
Gr. 2	1.593	0.0	-1.185	-0.259
Gr. 3	0.654	1.654	0.346	-0.077

Zyklus	5	6	7	8
Gr. 1	-0.174	-1.0	-1.304	-0.782
Gr. 2	-0.074	-0.444	-0.815	
Gr. 3	-0.692	1.038	-0.230	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Mittelwerten des Items pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

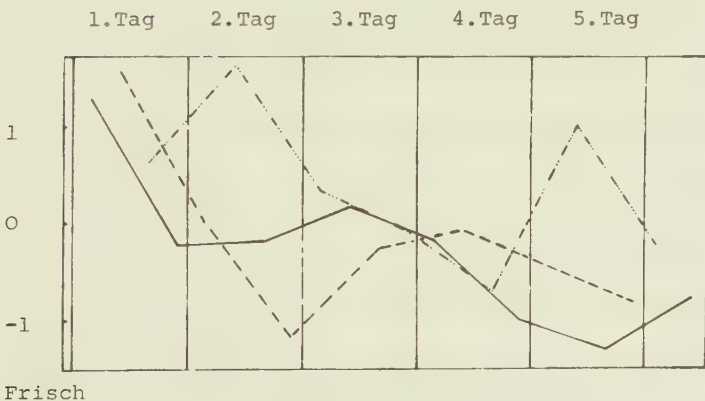
Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	1.184	0.479	-0.338	-0.054	-0.313	-0.135	-0.783

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: -0.272 Gr. 2: -0.169 Gr. 3: 0.389

Gesamtmittelwert: -0.032 Gr. 1: —————
Gr. 2: —————
Gr. 3:
Gr. 4:
Gr. 5:
Gr. 6:
Gr. 7:
Gr. 8:
Gr. 9:
Gr. 10:

Müde



Psychophysisches Leistungsvermögen - Aktivitätsniveau

Zyklus	1	2	3	4
Gr. 1	0.521	-4.26	-2.782	-1.608
Gr. 2	2.297	-2.37	-3.962	-2.259
Gr. 3	-0.96	1.885	-0.14	-1.577

Zyklus	5	6	7	8
Gr. 1	-2.552	-4.043	-3.995	-3.608
Gr. 2	-2.148	-2.703	-3.478	
Gr. 3	-2.885	0.5	-3.137	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen der Summe der drei Itemmittelwerte - passiv/aktiv, energie-los/energievoll, müde/frisch - pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwertssumme der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.619	-1.248	-2.28	-1.814	-2.561	-2.082	-3.49

Mittelwertsummen der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: -2.473 Gr. 2: -1.931 Gr. 3: -1.488

Summe der Gesamtmittelwerte: -1.991

Graph. Darstellung:

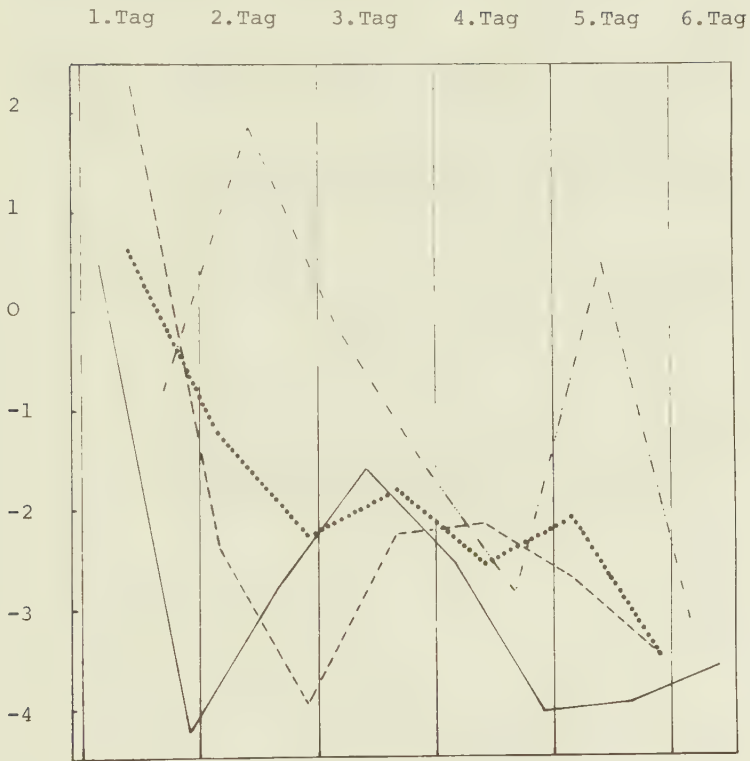
Gr. 1: _____

Gr. 2: - - - - -

Gr. 3: - - - - -

Gr. 1 + 2 + 3:

niedriges Aktivitätsniveau



hohes Aktivitätsniveau

Abb. 5: Vergleich des Aktivitätsniveaus der drei Gruppen während des Versuchsablaufes. Positive Werte entsprechen einem relativ niedrigen Aktivitätsniveau, zunehmende negative Werte einem hohen Aktivitätsniveau.

Rasche Zunahme des Aktivitätsniveaus bei Gruppe eins und zwei. Verzögertes Anheben des Aktivitätsniveaus und Erreichen optimaler Werte bei Gruppe drei.

Item: Verletzlich - Unempfindlich

Zyklus	1	2	3	4
Gr. 1	-1.957	-1.696	-1.652	-1.957
Gr. 2	-1.888	-1.963	-2.0	-1.704
Gr. 3	-2.0	-1.308	-2.077	-1.962

Zyklus	5	6	7	8
Gr. 1	-1.652	-1.565	-1.435	-1.696
Gr. 2	-1.63	-1.741	-1.444	
Gr. 3	-1.923	-1.308	-1.769	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Mittelwerten des Items pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

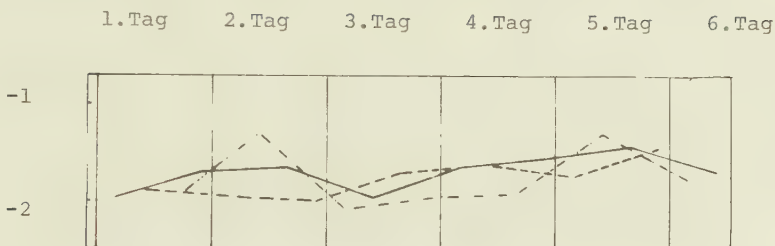
Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	-1.948	-1.656	-1.91	-1.874	-1.239	-1.538	-1.549

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: -1.701 Gr. 2: -1.767 Gr. 3: -1.764

Gesamtmittelwert: - 1.742

unempfindlich



verletzlich

Gr. 1: — Gr. 2: - - - Gr. 3: - · - · -

Abb. 6: Selbstbeurteilung der Empfindlichkeit der drei Gruppen während des Bunkeraufenthaltes. Keine auffallenden Schwankungen und Unterschiede zwischen den drei Gruppen feststellbar.

Item: Aufgeregt - Gelassen

Zyklus	1	2	3	4
Gr. 1	-2.0	-1.957	-1.87	-1.696
Gr. 2	-1.741	-2.222	-1.851	-1.851
Gr. 3	-1.462	-1.769	-1.692	-1.654

Zyklus	5	6	7	8
Gr. 1	-1.739	-1.565	-1.087	-1.783
Gr. 2	-1.963	-1.222	-0.963	
Gr. 3	-1.962	-1.423	-1.192	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Mittelwerten des Items pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	-1.734	-1.983	-1.804	-1.734	-1.888	-1.403	-1.081

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: -1.712 Gr. 2: -1.688 Gr. 3: -1.592

Gesamtmittelwert: -1.66

gelassen



Graph. Darstellung: Gr. 1: — Gr. 2: ---- Gr. 3:

Abb. 7: Selbstbeurteilung der Aufgeregtheit der drei Gruppen während des Versuchsablaufes. Tendenz zur Abnahme eines Gefühls der Aufgeregtheit feststellbar.

C) Die Auswertung der vegetativen Symptomliste lieferte folgende Ergebnisse:

Subskala 1: Zentraler Kreislauf

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.174	0.272	0.198	0.212	0.218	0.217	0.149	0.159
Gr. 2	0.438	0.271	0.263	0.222	0.195	0.329	0.231	
Gr. 3	0.359	0.348	0.331	0.284	0.266	0.266	0.246	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der 13 Items der Subskala Zentraler Kreislauf pro Zyklus und Gruppe.

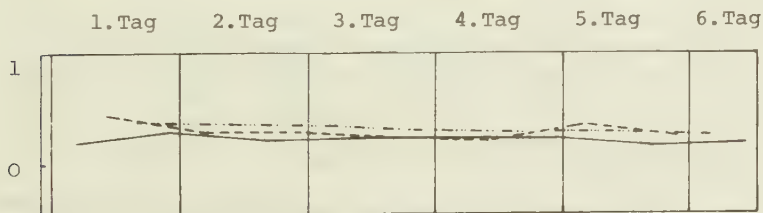
Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.324	0.297	0.264	0.239	0.226	0.271	0.208

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 0.18 Gr. 2: 0.278 Gr. 3: 0.3

Gesamtmittelwert: 0.253



Graph. Darstellung: Gr. 1: — Gr. 2: ---- Gr. 3: -.-

Abb. 8: Änderung der dem zentralen Kreislauf zugeordneten vegetativen Symptome während des Bunkeraufenthaltes. Steigende positive Werte entsprechen einer Zunahme der Beschwerden. Auffallende Änderungen sind nicht feststellbar.

Subskala 2: Atmung

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.009	0.152	0.098	0.125	0.155	0.098	0.06	0.098
Gr. 2	0.192	0.065	0.01	0.019	0.0	0.2	0.058	
Gr. 3	0.208	0.185	0.288	0.327	0.221	0.231	0.202	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der vier Variablen der Subskala Atmung pro Zyklus und Gruppe.

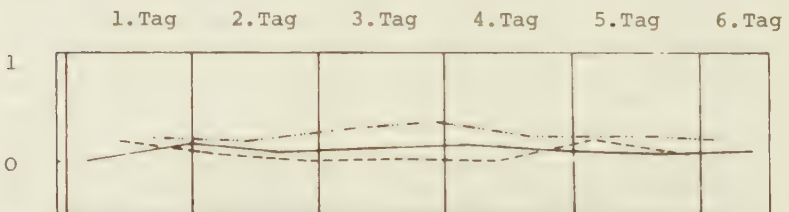
Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.137	0.134	0.132	0.157	0.125	0.176	0.107

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 0.099 Gr. 2: 0.078 Gr. 3: 0.238

Gesamtmittelwert: 0.138



Graph. Darstellung: Gr. 1: — Gr. 2: --- Gr. 3: -.-

Abb. 9: Änderung der der Atmung zugeordneten vegetativen Symptome während des Bunkeraufenthaltes. Der Wert Null bedeutet eine völlige Beschwerdefreiheit, zunehmende positive Werte entsprechen einer Zunahme der vegetativen Beschwerden.

Subskala 3: Peripherer Kreislauf

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.083	0.063	0.098	0.152	0.112	0.107	0.094	0.052
Gr. 2	0.337	0.157	0.106	0.074	0.087	0.09	0.125	
Gr. 3	0.323	0.222	0.404	0.25	0.288	0.337	0.26	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der vier Variablen der Subskala Peripherer Kreislauf pro Zyklus und Gruppe.

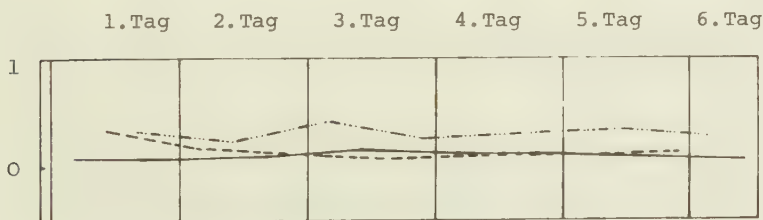
Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.22	0.147	0.203	0.159	0.162	0.146	0.16

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gruppe 1: 0.095 Gruppe 2: 0.11 Gruppe 3: 0.298

Gesamtmittelwert: 0.168



Graph. Darstellung: Gr. 1:— Gr. 2:--- Gr. 3:.....

Abb. 10: Änderung der dem peripheren Kreislauf zugeordneten vegetativen Symptome während des Bunkeraufenthaltes.
 0: Beschwerdefreiheit, 1: sehr schwache Beschwerden

Subskala 4: Muskelsystem

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.227	0.352	0.452	0.412	0.561	0.543	0.423	0.51
Gr. 2	0.567	0.412	0.459	0.472	0.456	0.467	0.462	
Gr. 3	0.617	0.561	0.238	0.197	0.2	0.256	0.179	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der 15 Items der Subskala Muskelsystem pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.47	0.442	0.383	0.36	0.406	0.422	0.353

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 0.435 Gr. 2: 0.471 Gr. 3: 0.321

Gesamtmittelwert: 0.409



Abb. 11: Änderung der dem Muskelsystem zugeordneten vegetativen Symptome während des Bunkeraufenthaltes.
0: Beschwerdefreiheit, 1: sehr schwache Beschwerden

Subskala 5: Gastro-intestinaler Trakt

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.351	0.34	0.234	0.378	0.328	0.325	0.328	0.296
Gr. 2	0.47	0.374	0.356	0.23	0.194	0.185	0.176	
Gr. 3	0.377	0.388	0.385	0.332	0.316	0.292	0.251	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der 19 Items der Subskala Gastrointestinaler Trakt pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.399	0.367	0.342	0.313	0.28	0.267	0.222

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 0.318 Gr. 2: 0.284 Gr. 3: 0.334

Gesamtmittelwert: 0.312

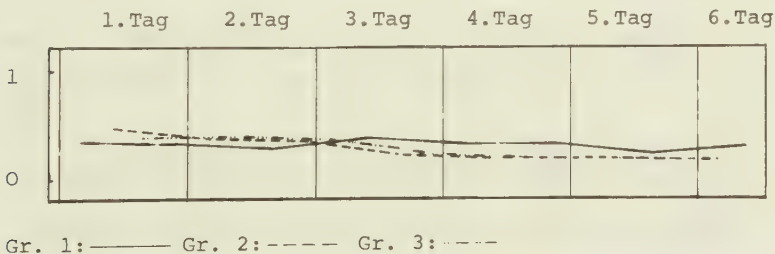


Abb. 12: Änderung der dem Gastrointestinalen Trakt zugeordneten vegetativen Symptome während des Versuchsablaufes.

0: keinerlei Beschwerden, 1: sehr schwache Beschwerden

Subskala 7: Thermoregulation (Vasodilatation)

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.194	0.335	0.223	0.225	0.236	0.264	0.186	0.239
Gr. 2	0.544	0.462	0.32	0.256	0.16	0.372	0.183	
Gr. 3	0.699	0.39	0.509	0.465	0.417	0.391	0.299	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der 13 Items der Subskala Vasodilatation pro Zyklus und Gruppe.

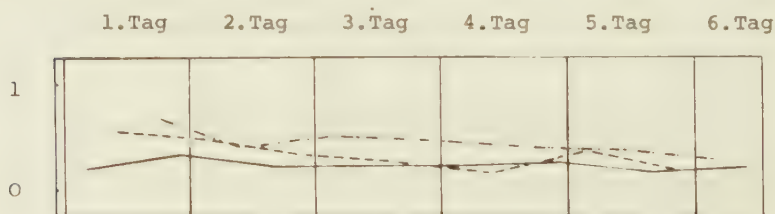
Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.479	0.396	0.35	0.315	0.271	0.342	0.223

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 0.237 Gr. 2: 0.328 Gr. 3: 0.453

Gesamtmittelwert: 0.339



Graph. Darstellung: Gr. 1:— Gr. 2:--- Gr. 3:.....

Abb. 13: Änderung der der Vasodilatation zugeordneten vegetativen Symptome während des Versuchsablaufes.

0: keine Beschwerden, 1: sehr schwache Beschwerden.

Subskala 8: Thermoregulation (Vasokonstriktion)

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	0.068	0.225	0.189	0.133	0.133	0.077	0.118	0.035
Gr. 2	0.456	0.111	0.077	0.069	0.05	0.143	0.044	
Gr. 3	0.101	0.148	0.379	0.324	0.335	0.368	0.253	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen den Itemmittelwerten der sieben Variablen der Subskala Vasokonstriktion pro Zyklus und Gruppe.

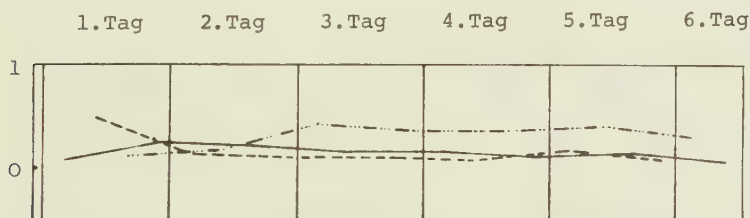
Mittelwerte der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	0.209	0.161	0.215	0.175	0.173	0.196	0.138

Mittelwerte der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 0.107 Gr. 2: 0.136 Gr. 3: 0.225

Gesamtmittelwert: 0.156



Graph. Darstellung: Gr. 1: — Gr. 2: ---- Gr. 3: -.-

Abb. 14: Änderung der der Vasokonstriktion zugeordneten vegetativen Symptome während des Bunkeraufenthaltes.
0: Beschwerdefreiheit, 1: sehr schwache Beschwerden.

Subskala 10: Gesamtheit aller Items der vegetativen
Symptomliste

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7	8
Gr. 1	2.025	2.702	2.064	2.683	2.762	2.631	2.023	2.368
Gr. 2	4.5	3.062	2.752	2.346	1.987	2.658	2.098	
Gr. 3	4.079	3.531	3.5	2.987	2.855	2.932	2.355	

Die einzelnen Zahlenwerte entsprechen der Summe der Itemmittelwerte der neun verschiedenen Subskalen pro Zyklus und Gruppe.

Mittelwertsumme der einzelnen Messzyklen:

Zyklus	1	2	3	4	5	6	7
	3.535	3.098	2.894	2.672	2.535	2.74	2.353

Mittelwertsumme der einzelnen Gruppen:

Gr. 1: 2.453 Gr. 2: 2.772 Gr. 3: 3.177

Summe der Gesamtmittelwerte: 2.8

Zunahme der vegetativen Beschwerden

1.Tag 2.Tag 3.Tag 4.Tag 5.Tag

5

4

3

2



Abnahme der vegetativen Beschwerden

Abb. 15

Gr. 1: —————
Gr. 2: - - - - -
Gr. 3:
Gr. 1 + 2 + 3:

Abb. 15: Vergleich der Änderung der vegetativen Beschwerden der drei Gruppen während des Versuchsablaufes. Aus der Bedeutung der Zahlenwerte ergibt sich eine Abnahme der Beschwerden.
2: schwache Beschwerden, 5: relativ starke Beschwerden.

d) Reaktionszeitmessung (P. Bürger/76)

Veränderung der Reaktionszeit repräsentativer Personen der Versuchsgruppen 1-3 .

Reaktionszeit

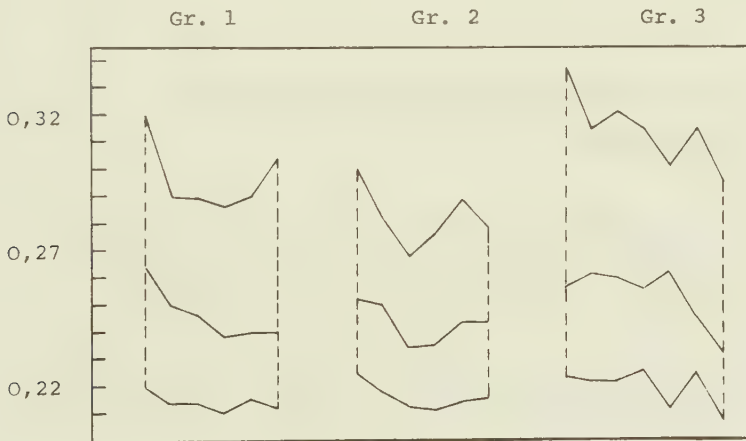


Abb. 16: Veränderung der Reaktionszeit der drei Gruppen während des Versuchablaufes.

Abszisse: Versuchszeitpunkte der Reaktionszeitmessungen
1, 2, 3, ... in der entsprechenden Freizeit.

Ordinate: Streuung (Variationsbreite) und größte
Häufigkeit der Reaktionszeit entsprechender
Versuchszeitpunkte.

Die obere Kurve stellt den Verlauf der gemittelten
langsamsten Reaktionszeit, die mittlere Kurve den Ver-
lauf der gemittelten maximalen Häufigkeitsverteilung und
die untere Kurve die gemittelten Werte der kürzesten
Reaktionszeit während des gesamten Versuchsablaufs
innerhalb jeder der drei Gruppen dar.

Die allgemeine Verkürzung der Reaktionszeiten läßt auf
eine Leistungssteigerung während des Bunkeraufenthal-
tes schließen.

C. Angaben zum subjektiven Befinden nach dem Ausschleusen

Die ausgegebenen Fragebögen wurden nur von 38 % der
Teilnehmer beantwortet. Die Häufigkeit der nach der
Ausschleusung auftretenden subjektiven Beschwerden
ist jedoch auf die Gesamtheit aller Teilnehmer bezo-
gen, da von der Annahme ausgegangen werden kann, daß
im Fall auftretender Beschwerden versorgungsrechtliche
Ansprüche geltend gemacht worden wären.

Häufigkeit der subjektiven Beschwerden:

14 % Durst

11 % Hunger

10 % Schlafstörungen

- 10 % Kopfschmerzen
- 7 % Magenbeschwerden
- 5 % vermehrtes Rauchbedürfnis
- 5 % vermehrtes Schlafbedürfnis
- 5 % Obstipation
- 5 % Gewichtsabnahme
- 5 % fieberhafte Erkältungszeichen
- 5 % Herzklopfen
- 4 % vermindertes Rauchbedürfnis
- 4 % Appetitlosigkeit
- 4 % vermehrte Harnausscheidung
- 4 % Durchfall

Die Analyse der Beschwerden ergab eine rasche Abnahme der Gesamtheit aller angegebenen Störungen bis zum vierten Tag.

5. Diskussion

Die Testfragen der Selbstbeurteilungsbögen lassen sich nicht nur sinngemäß, sondern auch aufgrund der zeitlichen Ablauffolge der ihnen zugeordneten Zahlenwerte in drei Hauptgruppen zusammenfassen.

Relativ starke zeitliche Schwankungen konnten nur bei den Fragen beobachtet werden, die die Einschätzung des Aktivitätsniveaus betrafen (Abb. 2 - 5). Dabei war bei allen Personen eine Tendenz zur Erhöhung des Aktivitätsniveaus erkennbar. Dagegen zeigten die die sozialen Eigenschaften bezeichnenden Fragen keine auffallenden Schwankungen. Bei den die vegetativen Symptome betreffenden Fragen ließen sich nur minimale Änderungen feststellen (Abb. 8 - 14).

Gruppe 1 hatte bei Versuchsbeginn bedingt durch die Verlängerung der Aktivitätsphase um sechs Stunden ein relativ niedriges Aktivitätsniveau. In unmittelbarer Folge war jedoch eine rasche Anhebung des Niveaus zu beobachten, so daß optimale Aktivitätswerte bereits gegen Ende des ersten Versuchstages erreicht wurden. Im Anschluß daran setzte eine Gegenregulation ein, woraufhin sich das Aktivitätsniveau auf einen relativ hohen Wert einpendelte. Im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen wurde ein relativ besseres Ergebnis erzielt.

Bei Gruppe 2 führte die starke Beeinträchtigung der zirkadianen Periodik zu relativ schlechten Ausgangswerten. Unmittelbar darauf schloß sich eine rasche Aktivitätssteigerung an, die vor allem in ihrer ersten Phase annähernd den gleichen Verlauf zeigte wie bei Gruppe 1. Das optimale Aktivitätsniveau wurde am Ende des zweiten Versuchstages erreicht. Daraufhin kam es ähnlich wie bei Gruppe 1 zu Gegenregulationsvorgängen und zum Einpendeln des Aktivitätsniveaus.

Aufgrund der relativ geringfügigen Beeinträchtigung der zirkadianen Periodik war bei Gruppe 3 das Aktivitätsniveau anfänglich höher als bei den beiden übrigen Gruppen. Die Verkürzung der Schlaf-Wach-Rhythmik führte aber in Folge zu einer Verschlechterung der Werte. Die Anhebung des Aktivitätsniveaus setzte erst verzögert am zweiten Tag ein und verlief langsamer als bei den Vergleichsgruppen, so daß optimale Werte erst gegen Ende des vierten Versuchstages erzielt wurden. Im Anschluß daran kam es zu einer Gegenregulation und zum Einpendeln des Aktivitätsniveaus. Insgesamt war das Ergebnis vergleichsweise schlecht. Die obigen Beobachtungen decken sich teilweise mit den Untersuchungsergebnissen von Schunk, der bei einem Bunkerversuch mit 18 Stunden Tag bei gleitender Verschiebung der Schlafzeiten, allerdings ohne echte Verschiebung des Tag/Nacht-Rhythmus, bei den weiblichen Teilnehmern eine Antriebszunahme und eine Erhöhung des Aktivitätsniveaus feststellte, während bei den Männern die geistige Erschöpfung zunahm (Schunk 65).

Bei Auswertung des Fragenkomplexes, der die sozialen Eigenschaften betraf, zeigten sich insgesamt keine wesentlichen Schwankungen. Auch zwischen den einzelnen Gruppen ließen sich keine unterschiedlichen Tendenzen beobachten. Insgesamt war allerdings ein Trend zur Zunahme der sozial wünschenswerten Eigenschaften feststellbar. (Abb. 6, 7).

Bei der Gesamtheit der Versuchsteilnehmer konnte während des Versuches keine wesentliche Beeinträchtigung der vegetativen Funktionen festgestellt werden. Einen Vergleich über das relative Verhalten der einzelnen Gruppen lieferte die Gesamtskala. (Abb. 15)

Gruppe 1 zeigte dabei während des gesamten Versuches ablaufes günstigere Ergebnisse als die Gesamtgruppe.

Bei Gruppe 2 führten die starken Störungen der zirkadianen Periodik zu leichten initialen Beschwerden, die jedoch rasch zurückgingen.

Relativ stärkere Beschwerden als bei den übrigen Gruppen zeigten sich während des gesamten Versuches bei Gruppe 3. Eine Besserung stellte sich nur langsam ein.

Die Ergebnisse der Reaktionszeitmessung bestätigen objektiv die bei der subjektiven Einschätzung des Aktivitätsniveaus erzielten Resultate (Bürger 74, Abb. 16).

Gruppe 1 und 2 zeigten bedingt durch die Verlängerung der Aktivitätsphase eine initiale Leistungsver schlechterung, an die sich jedoch unmittelbar eine rasche Leistungsverbesserung anschloß.

Bei Gruppe 3 setzte die Leistungszunahme erst wesentlich später ein, sie hielt aber auch noch nach dem Ausschleusen an.

Ein Vergleich des Kurvenverlaufes der drei Gruppen bezogen auf das Aktivitätsniveau zeigt folgendes (Abb. 17):

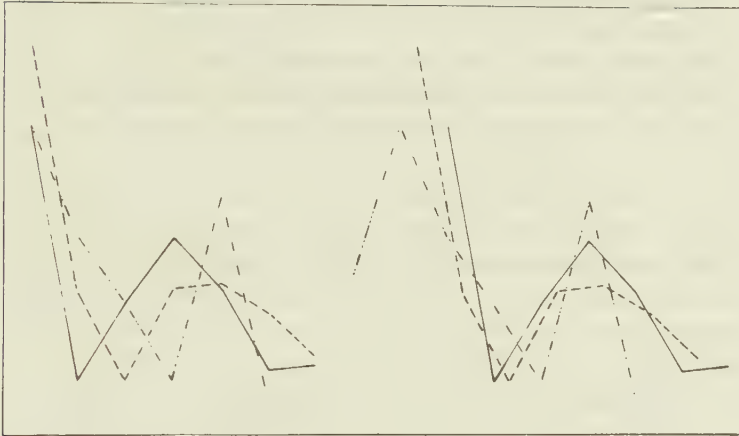
- Gruppe 1 zeigt das relativ günstigste Adaptionsverhalten. Optimale Aktivitätswerte werden bereits 18 Stunden nach dem Zeitpunkt des Einsetzens der Adaptionsvorgänge erreicht.
Gruppe 2 benötigt dazu 36 Stunden, Gruppe 3 sogar 54 Stunden.
- Es ergibt sich ein bizyklischer Kurvenverlauf mit einer Zyklusdauer von ca. 72 Stunden, der sich folgendermaßen zusammensetzt:
 - Anfängliche Erniedrigung des Aktivitätsniveaus, gefolgt von einer rasch einsetzenden Erhöhung des Aktivitätsniveaus.
 - Einsetzen einer Gegenregulation mit anschließendem Einpendeln des Aktivitätsniveaus.

Gr. 1: ————

Gr. 2: ---

Gr. 3: - - - - -

Geringes Aktivitätsniveau



hohes Aktivitätsniveau

Abb. 17: Vergleich des Kurvenverlaufes der drei Gruppen, bezogen auf das Aktivitätsniveau.

Eine Verkürzung der zirkadianen Periodik führt also nicht zu der befürchteten Beeinträchtigung von Arbeitsfähigkeit und Organfunktionen, sondern zu einer Verbesserung der psychischen und physischen Leistungsfähigkeit. Dies läßt auf Einflüsse schließen, die durch Änderung der Biorhythmik wirksam werden und Anpassungsvorgänge auslösen, die zu einer Leistungs Zunahme führen. Durch eine Verlängerung einer Aktivitätsphase vor einer Zyklusreduzierung werden, in Ab-

hängigkeit vom Ausmaß der Störung, subjektives Befinden und Leistungsfähigkeit, nicht jedoch die vegetativen Funktionen kurzzeitig beeinträchtigt. Bei Verkürzung der zirkadianen Periodik kommt es im weiteren Verlauf zur Stimulation von Anpassungsvorgängen, durch die die psycho-physische Leistungsfähigkeit verbessert wird. Dabei werden günstigere Leistungen erzielt, als beim Übergang zu verkürzten Aktivitätszyklen ohne anfängliche Verlängerung eines Zyklus. In diesem Fall setzen die Adaptionsvorgänge erst verzögert ein, die Stimulation hält jedoch längere Zeit an.

Diese Erkenntnisse liefern einen Hinweis für die möglichen Einflüsse von Schlafentzug zur Behandlung depressiver Patienten. Über den therapeutischen Effekt eines partiellen bzw. totalen Schlafentzuges wurde bereits mehrfach berichtet. So beobachtete Schulte eine Befindensbesserung bei endogen depressiven Patienten und folgerte daraus, daß dem Schlafentzug eine zentrale Stellung beim Ausklingen phasisch depressiver Störungen zukommt (Schulte 59, 66, 71). Erste systematische Untersuchungen von Pflug und Tölle ergaben eine signifikante, schlagartig einsetzende Besserung der depressiven Kernsymptomatik (Verstimmung, psychomotorische Phänomene und vegetative Beschwerden) sowie eine Tendenz zur Verkürzung der depressiven Phasen nach einmaligem Schlafentzug (Pflug und Tölle 71, 72, Pflug 72, 73). Diese Befunde werden durch Untersuchungen von Kretschmar und Peters bestätigt (Kretschmar und Peters 73). Vogel beobachtete bei mehrmaligem selektivem REM-Schlafentzug eine allmählich eintretende, dafür aber länger anhaltende Besserung (Vogel 68, 73). Ströbel erkannte in der Manipulation des Schlaf-Wach-Zyklus ein therapeutisches Prinzip (Stoebel 67).

Aufgrund von Ergebnissen der Rhythmusforschung (Aschoff 63, 71, 73, 75, Aschoff und Wever 62, Wever 74, 75, 76) und dem Nachweis einer Störung im 24 Stunden Rhythmus bei endogenen Depressionen durch mehrere Autoren (Mendels 67, Birkmayer 70, Waldmann 70) entwickelten Pflug und Papousek die Hypothese, daß der Depression eine äußere und innere Desynchronisation verschiedener Körperfunktionen zugrunde liegt und der Schlafentzug als eine Art experimenteller Manipulation des Schlaf-Wach-Rhythmus eine Resynchronisation induziert, die therapeutisch wirksam ist und auch die subjektive Qualität des Schlafes zumindest vorübergehend bessert (Pflug 73, Papousek 74, 75). Die Ergebnisse des Bunkerversuches lassen nun vermuten, daß bei einem Zeitablauf vergleichbar der Gruppe 1 bessere Behandlungserfolge erzielt werden, als bei nur einmaligem Schlafentzug.

Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß bei Erzielung der vorliegenden Ergebnisse nur eine relativ kurzzeitige Rhythmusstörung bei Gesunden vorlag, deren Organismus offenbar mit diesen Störungen fertig wurde. Leistungsschwankungen waren zwar in begrenztem Umfang feststellbar, die Arbeitsfähigkeit wurde dadurch jedoch nicht negativ beeinflusst. Allerdings führten die veränderten Lebensbedingungen im Bunker anscheinend zu einer Schwächung von Abwehrvorgängen, was sich nach Versuchsende bei der erneuten Anpassung an die normalen Lebensverhältnisse in einer vermehrten Anfälligkeit für Infektionskrankheiten äußerte. Das gehäufte Auftreten von Befindensstörungen läßt eine Zunahme von Gesundheitsstörungen bei noch längerem Bunkeraufenthalt vermuten. Hinweise für die Annahme, daß längerdauernde Störungen des biologischen Gleichgewichts zu Schädigungen führen, liefern Experimente an Fliegen, bei

denen die Lebensdauer unter dem Einfluß von Zeitverschiebungen signifikant verkürzt wurde (Aschoff 71, Wever 75). Zwar läßt sich das Ergebnis der Fliegenexperimente nicht unmittelbar auf den Menschen übertragen, es ist jedoch zu erwarten, daß ein Zustand der internen Desynchronisation, der eine wesentliche Störung des Biorhythmus darstellt, auch für den Menschen über längere Zeiträume hinweg unerträglich ist (Wever 74, 76).

Es bleibt abzuwarten, wie der Organismus kranker Menschen auf derartige Rhythmusstörungen reagiert.

6. Zusammenfassung

Bei ärztlichen Routineuntersuchungen der 185 Teilnehmer des Bunker-Belegungsversuches des Warnamtes 7 in der Zeit vom 7.-14.10.1974 konnten vor dem Einschleusen keine körperlichen oder psychischen Störungen festgestellt werden. Die systematischen Befundkontrollen von Pulsfrequenz und Blutdruck bei drei Gruppen von je 12 Personen, die in 18 Stunden-Intervallen durchgeführt wurden, zeigten keine besonderen Auffälligkeiten.

Bei den Reaktionszeiten und der Einschätzung des Aktivitätsniveaus traten geringfügige Schwankungen auf, durch die die Arbeitsfähigkeit jedoch nicht beeinträchtigt wurde.

Daraus ergeben sich Hinweise für eine besondere Wirksamkeit der biologischen Rhythmusänderungen. Bei Verkürzung der zirkadianen Aktivitätsperiode kommt es nämlich nicht zu einer aufgrund früherer klinischer und experimenteller Arbeiten befürchteten Verschlechterung des psychophysischen Leistungsvermögens, sondern zur Stimulation von Adaptionsvorgängen, die zu einer Leistungsverbesserung führen.

Diese Beobachtungen lassen vermuten, daß bei der Behandlung endogener Depressionen bestimmte Änderungen der zirkadianen Rhythmik von Wert sein könnten.

Auffallend war die überraschend hohe Zahl von Befindensstörungen nach dem Ausschleusen.

Anhang:

Muster des Selbstbeurteilungsbogens

Name Datum Gruppe
Vorname Uhrzeit Freischicht-Nr. ...

Im Augenblick fühle ich mich bzw. beurteile ich mich als
(bitte einkreisen 0):

einfallsreich	4 3 2 1 1 2 3 4	einfallslos
gespannt	4 3 2 1 1 2 3 4	gelöst
gehetzt	4 3 2 1 1 2 3 4	gemütlich
ruhig	4 3 2 1 1 2 3 4	unruhig
aktiv	4 3 2 1 1 2 3 4	passiv
aufgeregt	4 3 2 1 1 2 3 4	gelassen
kraftvoll	4 3 2 1 1 2 3 4	kraftlos
ausgeglichen	4 3 2 1 1 2 3 4	nervös
sprunghaft	4 3 2 1 1 2 3 4	beständig
müde	4 3 2 1 1 2 3 4	frisch
tatendurstig	4 3 2 1 1 2 3 4	träge
verletzlich	4 3 2 1 1 2 3 4	unempfindlich
beruhigt	4 3 2 1 1 2 3 4	erregt
wach	4 3 2 1 1 2 3 4	schläfrig
kribbelig	4 3 2 1 1 2 3 4	abgestumpft
unternehmungslustig	4 3 2 1 1 2 3 4	lustlos
gelockert	4 3 2 1 1 2 3 4	verkrampft
energieelos	4 3 2 1 1 2 3 4	energievoll
aggressiv	4 3 2 1 1 2 3 4	duldsam
rechthaberisch	4 3 2 1 1 2 3 4	bescheiden
hilfsbereit	4 3 2 1 1 2 3 4	abweisend
beherrscht	4 3 2 1 1 2 3 4	unbeherrscht
vorsichtig	4 3 2 1 1 2 3 4	unvorsichtig
schweigsam	4 3 2 1 1 2 3 4	mitteilsam
lebhaft	4 3 2 1 1 2 3 4	zaghaf

heiter	4 3 2 1 1 2 3 4	mürrisch
empfindsam	4 3 2 1 1 2 3 4	unempfindlich
kritisch	4 3 2 1 1 2 3 4	kritiklos
jähzornig	4 3 2 1 1 2 3 4	besonnen (bedächtig)
eitel	4 3 2 1 1 2 3 4	nachlässig
ängstlich	4 3 2 1 1 2 3 4	mutig
gutmütig	4 3 2 1 1 2 3 4	bösartig
sachlich	4 3 2 1 1 2 3 4	gefühlsbetont
mißtrauisch	4 3 2 1 1 2 3 4	offenherzig
sicher	4 3 2 1 1 2 3 4	unsicher
gerecht	4 3 2 1 1 2 3 4	ungerecht

Muster der vegetativen Symptomliste

Name: _____ Datum: _____ Gruppe: _____

Vorname: _____ Uhrzeit: _____ Freischicht-Nr.: _____

Vp-Nr.: _____

VSL (ak-7s-821-8k)

Im folgenden finden Sie einige Feststellungen, die sich auf verschiedene körperliche Vorgänge und Beschwerden beziehen.

Bitte lesen Sie alle Feststellungen nacheinander durch und geben Sie bei jeder an, in welchem Ausmaß sie augenblicklich auf Sie zutrifft.

Dazu stehen Ihnen sieben Antwortmöglichkeiten zur Verfügung:

0	1	2	3	4	5	6
überhaupt nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

Kreuzen Sie immer diejenige Zahl an, die Ihrer Antwort entspricht. Bitte lassen Sie keine der Feststellungen unbeantwortet und wählen Sie in Zweifelsfällen die Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten für Sie zutrifft.

Copyright by G. Erdmann, W. Janke und L. Suschka, Psychologisches Institut der Universität Düsseldorf (VII 1973), Benutzung nur mit schriftlicher Einwilligung der Autoren.

1. Kribbeln oder Brennen in Händen oder Füßen

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

2. Steifheit des Nackens

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

3. Sodbrennen oder saures Aufstoßen

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

4. Schwitzen an den Innenhandflächen

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

5. Schnellerschlagen des Herzens

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

6. Unkontrolliertes Zucken einzelner Körperteile

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

7. Flaues Gefühl im Magen

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

8. Allgemeine körperliche Erregung

0	1	2	3	4	5	6
überh.	sehr	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr
nicht	schwach					stark

1. Allgemeines körperliches Unwohlsein

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Stockende Atmung

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Frösteln

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Gestörter Bewegungsablauf

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Herzklopfen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Harndrang

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Gefühl der Muskelsteifheit

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Schwere des Kopfes

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Kalte Hände oder Füße

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Erhöhter Speichelfluß

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Heiße oder rote Ohren

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Durchfall

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Allgemeines Kältegefühl

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Gefühl der Muskelschwäche

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Auftreten von Hautflecken

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Gleichgewichtsstörungen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Rötung der Haut

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Allgemeines Hitzegefühl

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Zucken eines Augenlides

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Druckgefühl im Magen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Allgemeines körperliches Schwächegefühl

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Bewegungsdrang

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Gefühl der inneren Wärme

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Gefühl erhöhter Muskelspannung

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Schluckauf

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Gefühl, keine Luft zu bekommen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Herzstolpern

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Zusammenziehen des Magens

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Gänsehaut

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Gefühl, daß der Mund oder die Lippen betäubt sind

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Beschleunigte Atmung

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Durstgefühl

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Schwachwerden der Knie

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Druck in den Augen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Gefühl des Frierens

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Bauchschmerzen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Druck oder Sausen in den Ohren

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Stuhl drang

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Hände zittern

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Einschlafen von Händen oder Füßen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Gefühl, daß der Magen sich umdreht

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Gefühl der Schwere der Augenlider

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Schweißausbrüche

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Anspannung wie zum Verkrampfen des Körpers

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Gefühl, daß man sich übergeben müßte

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Hitzegefühl im Gesicht

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Verstopfung

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Schwitzen am ganzen Körper

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Allgemeine Zitterigkeit

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Atembeschwerden

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Feuchte Hände

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Herzjagen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Mundtrockenheit

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Blässe der Haut

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Verfärbungen der Haut

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Rückenschmerzen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Aufsteigende Hitze

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Schwindelgefühl

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Beklemmungsgefühl in der Magengegend

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Glieder- oder Gelenkschmerzen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Eigenartiges Gefühl im Magen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Kalte Nase

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Heiße Hände oder Füße

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Herzstocken

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Juckreiz

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Beklemmung in der Brust

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

3. Magenkrämpfe

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

4. Kopfschmerzen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

5. Hitzewallungen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

6. Taubheitsgefühl in Händen oder Füßen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Seitenstiche

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

8. Nackenschmerzen

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

1. Schwitzen auf der Stirn

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

2. Würge- oder Kloßgefühl im Hals

0	1	2	3	4	5	6
überh. nicht	sehr schwach	schwach	etwas	ziemlich	stark	sehr stark

7. Literaturverzeichnis

- Aschoff, J., Wever, R.: Spontanperiodik des Menschen bei Ausschluß aller Zeitgeber
Naturwissenschaften 49, 337 - 342, 1962
- Aschoff, J.: Gesetzmäßigkeiten der biologischen Tagesperiodik
Dtsch.med.Wschr. 88, 1930 - 1937, 1963
- Aschoff, J.: Zirkadiane Periodik als Grundlage des Schlaf-Wach-Rhythmus. In Ermüdung, Schlaf und Traum von Baust, W.
Fischer, Frankfurt, M. 76 - 122, 1971
- Aschoff, J., v. Saint Paul, U., Wever, R.:
Die Lebensdauer von Fliegen unter dem Einfluß von Zeitverschiebungen
Naturwissenschaften 58, 574, 1971
- Aschoff, J.: Grundlagen der Tagesperiodik und ihrer Bedeutung für angewandte Physiologie und Klinik
Verh. der Dtsch. Gesellschaft für innere Med. 79, Bergmann, München, 1973
- Birkmayer, W., Linauer, W.:
Störungen des Tyrosin- und Tryptophan-metabolismus bei Depressiven
Arch. Psychiat. Nervenkr. 213, 377 - 387, 1967

- Bürger, P.: Schwankungen der Reaktionszeit bei Gesunden unter Arbeitsbedingungen bei einem Bunker-Belegungsversuch
Inauguraldiss., LMU München, 1976,
in Vorb.
- Burger, R.: Nachtschlafzyklen nach Interkontinentalflug
Inauguraldiss., LMU München, 1974
- Gerritzen, F., Strengers, Th., Esser, S.:
Studies on the influence of fast transportation on the circadian excretion pattern of the kidney in humans
Aerospace Med. 40, 264 - 270, 1969, 3
- Gerritzen, F., Strengers, Th.:
Adaption of circadian rhythmus in urinary excretions to local time, after rapid air travel. In Chronobiologie von Scheving, E., Halberg, F., Thieme, Stuttgart, 555 - 559, 1974
- Hauty, G., Adams, T.:
Phase shifts of the human circadian system and performance deficit during the period of transition
Aerospace Med. 37, 668 - 671, 1027 - 1033, 1257 - 1262, 1966
- Klein, K., Bruner, H., Hiltmann, H., Rehme, H., Stolze, J., Steinhoff, W.D., Wegmann, H.M.:
Circadian rhythmus of pilots efficiency and effects of multiple time zone travel
Aerospace Med. 41, 125, 1970

Knauth, P., Rutenfranz, J.:

Untersuchungen zum Problem des Schlaf-
verhaltens bei exp. Schichtarbeit
Int. Arch. Arbeitsmed. 30, 1 - 22, 1972

Kretschmar, J.H., Peters, H.H.:

Schlafentzug zur Behandlung der endo-
genen Depression. In: The nature of
sleep von Jovanovic, U.J., Fischer,
Stuttgart, 175 - 177, 1973

Kugler, J.: Die Bestimmung der Schlafstadien mittels
EEG, ihre Einsatzmöglichkeiten und ihr
Nutzen

Med. Monatsspiegel 6, 141 - 145, 1973

Laverne, J.: Wirkungen der Zeitverschiebung in der
Luftfahrt auf das Flugpersonal
Münchn. med. Wschr. 112, 1746 - 1753,
1970

Mendels, J., Hawkins, D.R.:

Sleep and depression: a controlled EEG
study
Arch. gen. Psychiat. 16, 536 - 542, 1967

Menzel, W.: Menschl. Tag-Nacht-Rhythmik und Schicht-
arbeit

Schwabe, Basel/Stuttgart, 1962

Papousek, M.: Chronobiologische Aspekte des therapeut.
Schlafentzugs bei endogenen Depressionen
Fortbildungstage der Uni-Nervenlinik
Tübingen, 1974, im Druck

Papousek, M.: Chronobiologische Aspekte der Zyklohygie
Fortschr. Neurol. Psychiat. 43, 381 - 440,
1975

Pflug, B., Tölle, R.:
Disturbance of 24 hour rhythm in endo-
genous depression and the treatment of
endogenous depression by sleep depriva-
tion
Int. Pharmacopsychiat. 6, 187 - 196,
1971

Pflug, B., Tölle, R.:
Therapie endogener Depressionen durch
Schlafentzug. Praktische und theoretische
Konsequenzen
Nervenarzt 42, 117 - 124, 1972

Pflug, B.: Depression und Schlafentzug. Neue thera-
peutische und theoretische Aspekte
Habilitationsschrift, Tübingen, 1973

Rutenfranz, J., Knauth, P.:
Hours of work and shiftwork
Ergonomics, Vol. 19, No 3, 331 - 340,
1976

Schulte, W.: Der Schlafentzug und seine Folgen
Med.Klin. 20, 969 - 973, 1959

Schulte, W.: Kombinierte Psycho- und Pharmakotherapie
bei Melancholikern. 1. Rothenburger Ge-
spräch 1965.
In: Probleme der Pharmakopsychischen

Kombinations- und Langzeitbehandlung
von Kranz, H., Petrilowitsch, N.
Karger, Basel, 150 - 169, 1966

Schulte, W.: Zum Problem der Provokation und Kupie-
rung von melancholischen Phasen
Schweiz. Arch. f. Neurol. Neurochir.
Psychiat. 109, 427 - 435, 1971

Schunk, J.: Bericht des Bundesamtes für zivilen Be-
völkerungsschutz über den Schutzbunker-
Belegungsversuch in Dortmund
Schriftenreihe Zivilschutz, Bd. 19
Zivilschutzverlag Ebeling, Koblenz, 1965

Stoebel, C.F.: Behavioral aspects of circadian rhythmus
In: Comparative Psychopathologie von
Zubin, J., Hunt, H.F.,
Grune & Stratton, N.Y., 158 - 172, 1967

Ullner, R., Kugler, J., Torres, F., Halberg, F.:
Nachtschlafzyklen nach Interkontinental-
flug. In: Biologische Rhythmen und Ar-
beit von Hildebrandt, G.
Springer, Wien, 81 - 89, 1976

Vogel, G.W., Traub, A.C., Ben-Horin, P., Meyers, G.M.:
Rem deprivation. 2. The effect on de-
pressed patients
Arch. gen. Psychiat. 18, 301 - 311,
1968

- Vogel, G.W., Thomson, F.C., Thurmond, A., Rivers, B.:
The effect of REM deprivation on depression, In: Sleep. Physiology, Biochemistry, Psychology, Pharmacology, clinical Implications.
Karger, Basel, 191 - 195, 1973
- Waldmann, H.: Zur Psychopathologie der Tagesschwankung beim depressiven Syndrom
Arch. Psychiat. Nervenkr. 213, 177 - 199, 1970
- Wever, R.: Bedeutung der circadianen Periodik für das Alter
Naturwissenschaftl. Rundschau Bd. 27
12, 475 - 479, 1974
- Wever, R.: Die Bedeutung der circadianen Periodik für den alternden Menschen
Verh. Dtsch. Path. 59, 160 - 180, 1975
- Wever, R.: Probleme der circadianen Periodik und ihrer Störung
Arzneimittelforschung 26, 6, 1050 - 1054, 1976

Herrn Prof.Dr. J. Kugler möchte ich für die Überlassung des Themas und seine hilfreiche Unterstützung bei der Arbeit danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau I. Frank für ihre freundlichen Ratschläge sowie Herrn Dr. R. Engel für die gewährte Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

- Vogel, G.W., Thomson, F.C., Thurmond, A., Rivers, B.:
The effect of REM deprivation on depression, In: Sleep. Physiology, Biochemistry, Psychology, Pharmacology, clinical Implications.
Karger, Basel, 191 - 195, 1973
- Waldmann, H.: Zur Psychopathologie der Tagesschwankung beim depressiven Syndrom
Arch. Psychiat. Nervenkr. 213, 177 - 199, 1970
- Wever, R.: Bedeutung der circadianen Periodik für das Alter
Naturwissenschaftl. Rundschau Bd. 27
12, 475 - 479, 1974
- Wever, R.: Die Bedeutung der circadianen Periodik für den alternden Menschen
Verh. Dtsch. Path. 59, 160 - 180, 1975
- Wever, R.: Probleme der circadianen Periodik und ihrer Störung
Arzneimittelforschung 26, 6, 1050 - 1054, 1976

Herrn Prof.Dr. J. Kugler möchte ich für die Überlassung des Themas und seine hilfreiche Unterstützung bei der Arbeit danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau I. Frank für ihre freundlichen Ratschläge sowie Herrn Dr. R. Engel für die gewährte Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

L e b e n s l a u f

Josef Friedrich Dirr : geb. 25. Dezember 1951
in Neumünster

Eltern : Anton und Therese Dirr, geb.
Wimmer

1958 : Eintritt in die Volksschule

1972 : Abitur am Maristenkolleg in
Mindelheim

Ab WS 72/73 : Studium der Zahnmedizin
an der Universität München

WS 77/78 : Zahnmedizinisches Staats-
examen bestanden

